Modelado 3D con OpenSCAD
Parte 1

Sebastian Büttrich

pITLab, IT University of Copenhagen, Denmark

sebastian@itu.dk

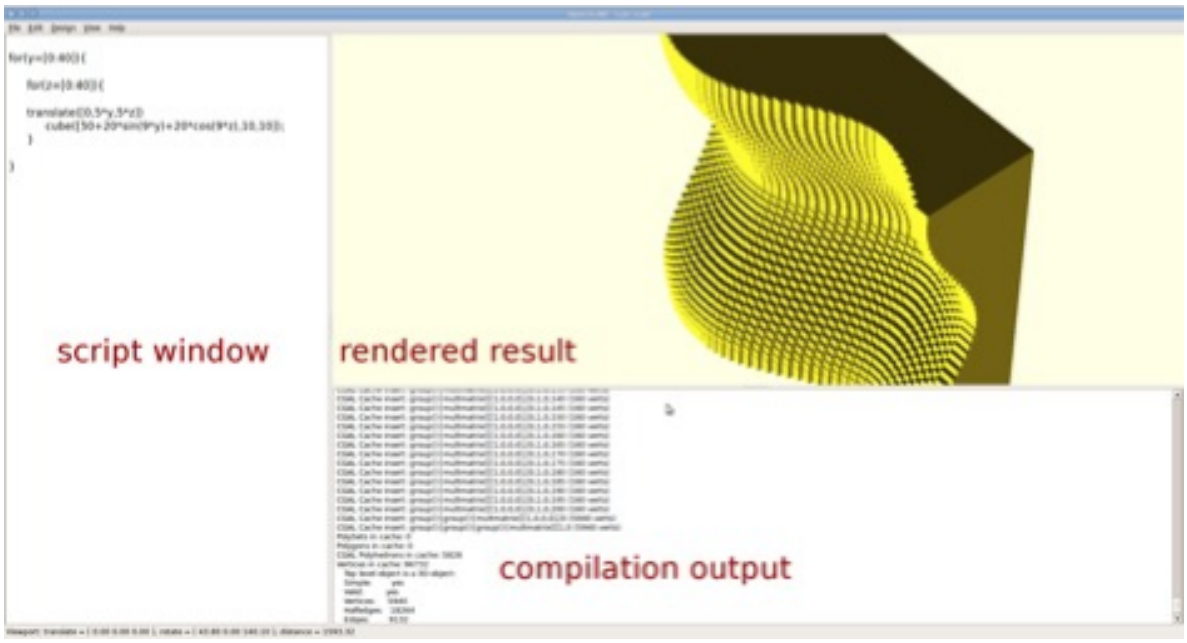
En la ruta que va desde la idea al objeto impreso en 3D hay una serie de pasos por cumplir. Comenzando por el diseño de un archivo CAD o la captación de un ya objeto existente, seguido de la conversión a un archivo STL, posiblemente algún trabajo de reparación post-procesado y finalmente la conversión a un archivo g-code imprimible.

Tus primeros pasos en la impresión 3D pudrían estar basados en diseños que has encontrado en Internet, pero cuando uno quiere profundizar va a querer hacer sus propios diseños en lugar de replicar el trabajo hecho por otros. En este capítulo nos enfocaremos en el paso del diseño, es decir, la producción de modelos 3D y la exportación de archivos STL.

Hay muchas herramientas de software disponibles y las siguientes URL son un buen punto de comienzo para aprender sobre ellas.

- http://www.reprap.org/wiki/Useful_Software_Packages

- https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_3D_computer_graphics_software



Diseñando en OpenSCAD

Los softwares más populares gratuitos y de código abierto son Blender, POV-Ray, Wings3d and OpenSCAD. OpenSCAD es apropiado para cualquier cosa que pueda ser calculada y generada por código, y lógica más bien que a mano libre, movimientos de ratón o seguimiento de luz. Para estas últimas, la mejor selección es Blender o POV-Ray.

Así que cuando la tarea es diseñar objetos de los cuales conocemos las medidas precisas, u objetos que podrían ser incómodos o imposibles de dibujar pero que son fácilmente descritos usando fórmulas, parámetros o series, OpenSCAD es la herramienta adecuada. Su enfoque del diseño 3D se basa en matemáticas y programación.

Citamos de su página web http://openscad.org:

> *"A diferencia de la mayoría del software para la creación de modelos 3D (como el famoso Blender), [OpenSCAD] no se enfoca en el aspecto artístico del modelado 3D sino en los aspectos CAD.*

Esta podría, entonces, ser la aplicación que estás buscando si planeas crear modelos 3D de piezas de máquina, pero seguramente no lo es si estás más interesado en crear películas de animación por computadora."

OpenSCAD es un software libre, disponible para Linux/UNIX, MS Windows y Mac OS X, bajo la licencia GNU GENERAL PUBLIC LICENSE Version 2.

En OpenSCAD hay básicamente dos técnicas de modelado:

1. Geometría constructiva del sólido (CSG, por las siglas del inglés) es la construcción de objetos completos en 3 dimensiones, elemento por elemento, desde el guión.

2. La extrusión de esquemas 2D, por otra parte, toma formas bidimensionales existentes, por ejemplo, en forma de un archivo DXF, o una simple forma de 2 dimensiones, y deriva el objeto 3D a partir de este, por ejemplo, por rotación o elevación.

El archivo 3D resultante puede ser exportado en formatos de archivo STL o en OFF.

STL quiere decir de eSTereoLitografía. Es un formato disponible para la exportación en la mayoría de los programas de CAD. Un archivo STL representa un objeto que se puede llamar "hermético": un objeto sin agujeros o singularidades. Si bien hay objetos más atrevidos que se pueden imaginar y dibujar, sólo un objeto de "hermético", un objeto que puede ser llenado con materia, se puede imprimir en la vida real

Debe mencionarse que exportar a STL puede ser problemático por lo que es siempre una buena idea chequear los resultados utilizando una herramienta de reparación post-procesado como Meshlab. Los elementos sintácticos básicos de OpenSCAD son las variables, módulos, funciones,

inclusiones y requisitos.

Las variables se enuncian de esta manera

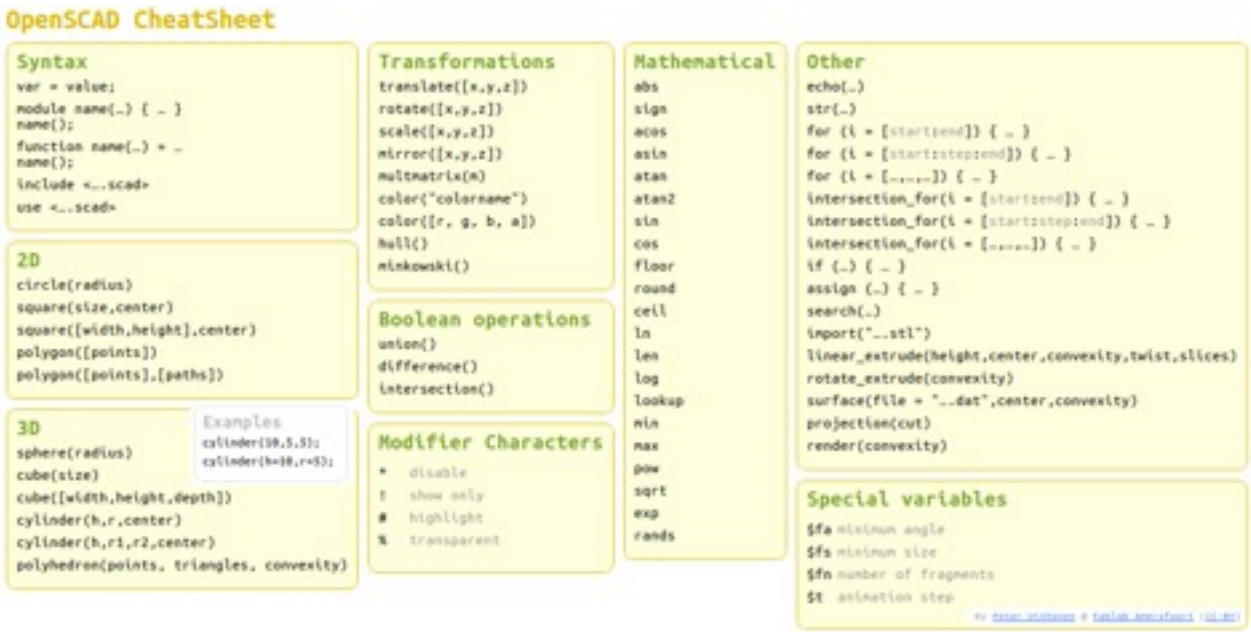
```
myVar = 5 + 4
```

y se pueden agrupar en vectores/puntos así:

```
myVector =  [5, 4, 8];
```

Las variables se fijan una vez en tiempo de compilación y no cambian en tiempo de ejecución.

OpenSCAD sabe de operadores escalares aritméticos, operadores relacionales, operadores lógicos booleanos y una larga lista de funciones matemáticas comunes. Puede crear 2D (cuadrado círculo, polígono) y 3D primitivos (cubos, esferas, cilindros), todos los cuales toman parámetros como los puntos introducidos anteriormente, como entrada, a menudo complementados con los parámetros de resolución/faceta e instrucciones adicionales.



La cheatsheet de OpenSCAD en http://www.openscad.org/cheatsheet/ presenta un buen resumen de todos los elementos del lenguaje de OpenSCAD)

El siguiente ejemplo de código muestra las transformaciones de traducción y las tres operaciones booleanas básicas:

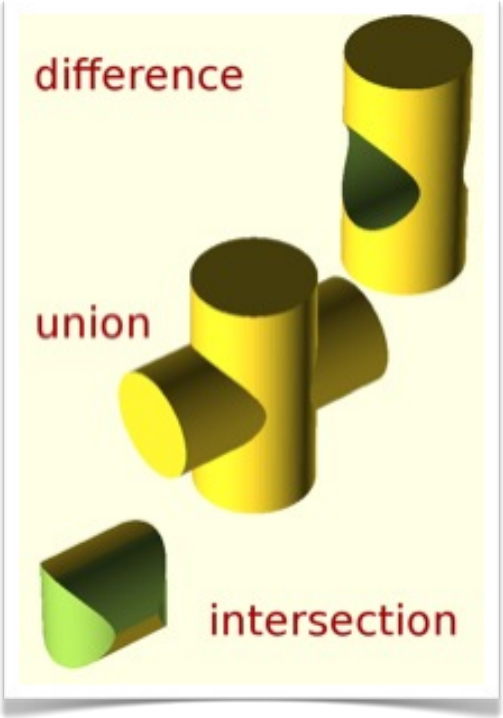
```
union (objects joined together),
difference (cutting one object out of the other);
intersection (the shared space of two objects).
```

Este otro ejemplifica 3 transformaciones básicas:

```
union() {
        cylinder (h = 4, r=1, center = true, $fn=100);
        rotate ([90,0,0]) cylinder (h = 4, r=0.9, center = true, $fn=100);
}

translate([0,3,3])
difference() {
        cylinder (h = 4, r=1, center = true, $fn=100);
        rotate ([90,0,0]) cylinder (h = 4, r=0.9, center = true, $fn=100);
}

translate([0,-3,-3])
intersection() {
        cylinder (h = 4, r=1, center = true, $fn=100);
        rotate ([90,0,0]) cylinder (h = 4, r=0.9, center = true, $fn=100);
}
```



Operaciones booleanas básicas

Un Manual de Usuario detallado para OpenSCAD se encuentra en wikibooks:

http://en.wikibooks.org/wiki/OpenSCAD_User_Manual

y ofrece toda la información que se necesita para el diseño de objetos complejos. ***Nota:*** *Las URL mencionadas en el artículo fueron consultadas en abril de 2013.*